

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Air Panglima Besar Soedirman mempunyai tiga unit turbin air tipe Francis poros vertikal, yang digunakan sebagai penggerak mula dari generator dan menghasilkan energi listrik 60 MW tiap unitnya. Dalam operasinya poros turbin generator mendapat beban radial dan aksial yang cukup besar, untuk mengatasinya dipasang sebuah bantalan. Bantalan tersebut adalah bantalan luncur yang bekerja berdasarkan prinsip hidrodinamik dimana komponen yang berputar dan bantalannya dipisahkan oleh suatu lapisan pelumas untuk mencegah kontak logam dengan logam.

Dalam kerjanya, bantalan luncur bersifat menghasilkan panas dengan cepat. Sebagai langkah pemeliharaan dari kerusakan akibat panas yang ditimbulkan dan gesekan antar komponen, pelumasan merupakan langkah yang mutlak diperlukan. Pelumasan berfungsi untuk mencegah gesekan (*friction*), sebagai media pendingin dan membuang kotoran yang ditimbulkan. Oli pelumas harus dijaga temperaturnya agar tidak terlalu tinggi untuk menjaga performanya. Oleh karena itu diperlukan suatu alat untuk mendinginkan oli yang beroperasi pada bantalan. (Prasetyo, 2005).

Pelumas dapat bekerja dengan baik apabila temperatur pelumas dijaga tetap optimal selama proses berlangsung secara terus menerus. Perlu dilakukan pengkondisian pelumas dengan menggunakan suatu alat yang disebut *heat exchangers* (alat penukar kalor). Proses pelumasan dilakukan dengan sistem tertutup dimana minyak pelumas bersirkulasi dari bantalan ke tangki penampung kemudian menuju *heat exchangers* pendinginan minyak pelumas bantalan dan kembali lagi ke bantalan, demikian seterusnya. *Heat exchangers* menggunakan air sebagai media pendingin (*cooling water system*) dengan sistem terbuka. Air tersebut diambil dari saluran pelimpas yang mempunyai kadar sedimentasi sangat tinggi.

Penggunaan air pendingin sistem terbuka yang selama ini digunakan terkendala oleh kotoran dan endapan yang menempel pada dinding pipa pendingin kemudian membentuk lapisan deposit yang menyebabkan efisiensi pendinginan semakin menurun, bila tidak ditangani maka menyebabkan mesin bekerja pada temperatur berlebih (*over heat*) sehingga mengganggu sistem pembangkitan tenaga listrik secara keseluruhan. (Yunanto, 2005)

Jenis *heat exchangers* yang digunakan adalah jenis *shell and tube*, *1 pass shell-2 pass tube*, tipe AES. *heat exchangers* kurang dapat bekerja secara efisien karena pengaruh proses pengotoran (*fouling*) akibat sedimentasi yang berdampak terhadap proses pendinginan minyak bantalan disamping juga berpengaruh terhadap

kemudahan dalam pemeliharaan dan perawatan. Maka dari itu timbul gagasan dari penulis untuk merencanakan dan menganalisis *heat exchangers* mengacu pada pendekatan LMTD (Logarithmic Mean Temperature difference) serta metode Kern.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam laporan dibahas alat penukar kalor atau *heat exchanger* jenis *Shell and Tube* untuk mendinginkan minyak pelumas bantalan poros turbin generator dari temperatur 60°C menjadi 42°C , dengan media pendingin air sungai temperatur 25°C menjadi 35°C .

1.3. Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam perencanaan ini adalah :

1. alat penukar kalor menggunakan *shell and tube heat exchanger* tipe AES 1-2 pass aliran.
2. Jenis fluida yang digunakan dalam analisis adalah minyak pelumas pada sisi shell dan air sungai pada sisi tube.
3. Analisis perhitungan dibatasi pada sisi tube saja.
4. Analisis perhitungan menggunakan pendekatan LMTD (Logarithmic Mean Temperature difference) dan metode Kern.

1.4. Maksud dan Tujuan

Perencanaan alat penukar kalor ini mempunyai maksud dan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui neraca panas, koefisien perpindahan panas, luas perpindahan panas dan jumlah *tube* yang dibutuhkan serta penurunan tekanan yang terjadi.
2. Mengetahui besarnya pengaruh *fouling* terhadap penurunan koefisien perpindahan panas keseluruhan.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan data sebagai bahan penulisan laporan, penulis mempergunakan metode sebagai berikut:

1. Metode Observasi, yaitu dengan pengamatan secara langsung pada benda yang akan diteliti, dalam hal ini adalah *heat exchangers* pendinginan minyak pelumas bantalan poros turbin generator.
2. Metode Interview, yaitu dengan melakukan wawancara dengan nara sumber yang berkompeten dalam bidang ini diantaranya engineer, para teknisi mesin dan operator turbin generator.
3. Metode Studi Pustaka, yaitu dengan mencari referensi sebagai dasar acuan dalam perencanaan. Hal yang dilakukan adalah mengumpulkan sumber buku pustaka, karya-karya ilmiah dan browsing di internet.

1.6. Sistematika Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan ini dibuat dengan sedemikian rupa demi kemudahan dalam pemahaman dengan mengacu pada sistematika berikut:

a. **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini dijelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan, metode pengumpulan data serta sistematika penyusunan laporan tugas akhir:

b. **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini menjelaskan tentang prinsip-prinsip dasar perpindahan panas, penjelasan mengenai proses perpindahan panas konveksi secara lebih mendalam. Dijelaskan secara khusus mengenai pandangan umum alat penukar kalor, jenis-jenis alat penukar kalor dan konstruksi penukar kalor.

c. **BAB III PENDEKATAN STRUKTURAL DAN FUNGSIONAL**

Membahas tentang pendekatan perencanaan alat penukar *tube and shell* tipe AES yang meliputi penjelasan tentang bagian-bagian dari Alat Penukar Kalor. Di jelaskan juga pengertian dan penyebab dari faktor pengotoran (*fouling factor*).

d. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini menjelaskan tentang analisa perhitungan dalam perencanaan alat penukar kalor tipe *shell and tube*.

Perencanaan berupa analisis thermal menggunakan prinsip perpindahan panas untuk menghitung neraca panas, koefisien perpindahan panas, penurunan tekanan dan sebagainya.

e. BAB V PENUTUP

Bab ini menguraikan kesimpulan akhir dari proses Perencanaan analisis *Heat Exchangers* pada Sistem Pendinginan Minyak Bantalan Poros Turbin Generator dan saran-saran dari penulis kepada para pembaca berkenaan dengan penyusunan laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN